

**WEST****Search Results - Record(s) 1 through 2 of 2 returned.**☐ 1. Document ID: JP 08290255 A

L1: Entry 1 of 2

File: JPAB

Nov 5, 1996

PUB-NO: JP408290255A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08290255 A  
TITLE: CYLINDER LINEAR TO BE CAST IN

PUBN-DATE: November 5, 1996

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TAKAMI, TOSHIHIRO

KARAKI, MITSUHIRO

KODAIRA, HIDETOSHI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOYOTA MOTOR CORP

APPL-NO: JP07261447

APPL-DATE: October 9, 1995

INT-CL (IPC): B22 D 19/00; B22 D 19/08; F02 F 1/08

## ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent a casting material from being cracked by preventing generation of a clearance between a liner body and the casting material to improve the mutual adhesivity, and suppressing the shrinkage and movement of the casting material between the adjacent liner bodies in the solidification and shrinkage process after the casting.

CONSTITUTION: A plurality of projections or grooves 10 extending in the Z- direction along the axis of a cylinder liner to be cast in are provided in an outer circumferential surface 4 of a liner body 2 in the circumferential direction of the liner body 2.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

Full	Title	Citation	Front	Review	Classification	Date	Reference	Sequences	Attachments	Claims	KWIC
Draw	Desc	Clip	Img	Image							

☐ 2. Document ID: JP 08290255 A JP 3161301 B2

L1: Entry 2 of 2

File: DWPI

Nov 5, 1996

DERWENT-ACC-NO: 1997-028763  
DERWENT-WEEK: 200126

COPYRIGHT 2003 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Cylinder liner for casting - has several protrusions or grooves along axial line of body formed on the outer peripheral surface

PATENT-ASSIGNEE: TOYOTA JIDOSHA KK (TOYT)

PRIORITY-DATA: 1995JP-0032466 (February 21, 1995)

## PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 08290255 A	November 5, 1996		005	B22D019/00
JP 3161301 B2	April 25, 2001		005	B22D019/00

## APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 08290255A	October 9, 1995	1995JP-0261447	
JP 3161301B2	October 9, 1995	1995JP-0261447	
JP 3161301B2		JP 8290255	Previous Publ.

INT-CL (IPC): B22 D 19/00; B22 D 19/08; F02 F 1/08

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08290255A

## BASIC-ABSTRACT:

A cylinder liner for casting, forming a cylinder structure by casting a casting material on the outer periphery of a liner body set in a mould, is characterised in that several protrusions or grooves extending along the axial line of the liner body are formed on the outer peripheral surface of the liner body.

USE - The cylinder liner is used along with a cylinder block in a car engine.

ADVANTAGE - Gap between liner body and casting material is prevented and the casting material between adjacent liner bodies can be restrained from transferring under shrinkage.

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08290255A

## EQUIVALENT-ABSTRACTS:

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

DERWENT-CLASS: M22 P53 Q52

CPI-CODES: M22-G03K;

Full	Title	Citation	Front	Review	Classification	Date	Reference	Sequences	Attachments	Claims	KWIC
Draw	Desc	Clip	Img	Image							

Generate Collection

Print

Terms

Documents

jp-08290255-\$.did.

2

Display Format:

-

Change Format

[Previous Page](#)[Next Page](#)

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-290255

(43)Date of publication of application : 05.11.1996

(51)Int.Cl.

B22D 19/00

B22D 19/08

F02F 1/08

(21)Application number : 07-261447

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 09.10.1995

(72)Inventor : TAKAMI TOSHIRO  
KARAKI MITSUHIRO  
KODAIRA HIDETOSHI

(30)Priority

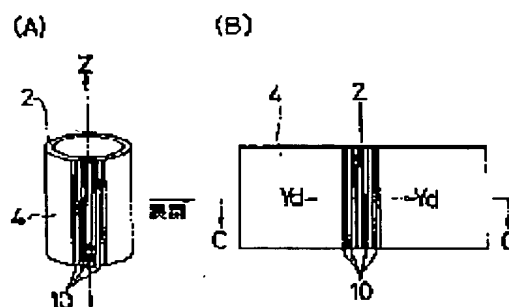
Priority number : 07 32466 Priority date : 21.02.1995 Priority country : JP

## (54) CYLINDER LINER TO BE CAST IN

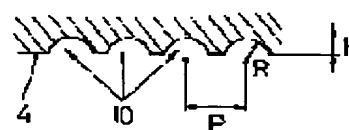
(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a casting material from being cracked by preventing generation of a clearance between a liner body and the casting material to improve the mutual adhesivity, and suppressing the shrinkage and movement of the casting material between the adjacent liner bodies in the solidification and shrinkage process after the casting.

CONSTITUTION: A plurality of projections or grooves 10 extending in the Z- direction along the axis of a cylinder liner to be cast in are provided in an outer circumferential surface 4 of a liner body 2 in the circumferential direction of the liner body 2.



(C)



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3161301

[Date of registration] 23.02.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-290255

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 11 月 5 日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所	
B 2 2 D	19/00		B 2 2 D	19/00	G
	19/08			19/08	E
F 0 2 F	1/08		F 0 2 F	1/08	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-261447

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 10 月 9 日

(31) 優先権主張番号 特願平7-32466

(32) 優先日 平 7 (1995) 2 月 21 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

(72) 発明者 高見 俊裕

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 唐木 満尋

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 小平 英俊

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

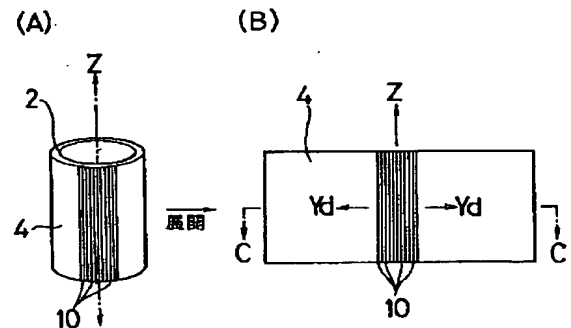
(74) 代理人 弁理士 岡田 英彦 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 鋳ぐるみ用シリンダライナ

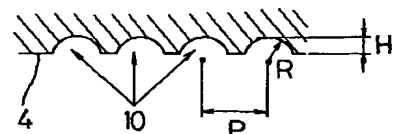
(57) 【要約】

【課題】 ライナ本体と鋳造材料との間に隙間が発生することを防止して相互の密着性を高めるとともに、隣合うライナ本体の間の鋳造材料が鋳造後の凝固収縮過程において収縮移動することを抑え、この鋳造材料に亀裂が生じるのを防止する。

【解決手段】 鋳ぐるみ用シリンダライナであって、ライナ本体 2 の外周面 4 にその軸線に沿った方向 Z に延びる突起もしくは溝 10 が、このライナ本体 2 の周方向に関して複数設けられていることを特徴とする。



(C)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋳造時に鋳型にセットされたライナ本体の外周部を鋳造材料で鋳ぐるむことによってシリンダ構造を形成する鋳ぐるみ用シリンダライナであって、前記ライナ本体の外周面にその軸線に沿った方向に延びる突起もしくは溝が、このライナ本体の周方向に関して複数設けられていることを特徴とする鋳ぐるみ用シリンダライナ。

【請求項2】 請求項1記載の鋳ぐるみ用シリンダライナにおいて、突起もしくは溝がライナ本体の外周面の少なくとも隣合うライナ本体に最も近接する部分に設けられていることを特徴とする鋳ぐるみ用シリンダライナ。

【請求項3】 請求項1記載の鋳ぐるみ用シリンダライナにおいて、突起もしくは溝の断面形状の幅が、突起についてはライナ本体の外周側で最大寸法となり、溝についてはライナ本体の外周側で最小寸法となるように設定されていることを特徴とする鋳ぐるみ用シリンダライナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ライナ本体の外周部を鋳造材料で鋳ぐるむことでシリンダ構造を形成する鋳ぐるみ用シリンダライナに関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車エンジンのシリンダブロックが例えばアルミニウム合金による鋳造品の場合、ピストンの摺動が繰り返されるシリンダボア部分については、摺動摩擦に対する耐焼付性、耐スカップ性、耐磨耗性、剛性などが要求されることから、これらに対応できる材質のシリンダライナが用いられている。このシリンダライナとブロック部分とを一体化させるための一手段としては、シリンダブロックを鋳造する際にその鋳型内にシリンダライナをセットしておき、このシリンダライナの外周部を鋳造材料（アルミニウム合金）で鋳ぐるむ方法が知られている。

【0003】従来の鋳ぐるみ用シリンダライナとしては、実開平1-105065号公報に開示された技術が公知である。この技術においては、シリンダライナの外周面に螺旋溝が形成されており、この螺旋溝の螺旋角やピッチは鋳造後におけるシリンダライナとブロック部分との相対的な回転を防止するように設定されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】シリンダブロックの鋳造に際し、溶湯は鋳型に対して通常下側から注湯されるが、このときの溶湯は前記シリンダライナの軸線に沿って流れる。したがってシリンダライナの外周においては溶湯の流れ方向に対して前記螺旋溝が斜めに位置し、この螺旋溝の内部（底部）に溶湯が充分に入り込まない。この結果、シリンダライナと鋳造材料（ブロック部）との間に隙間が発生して相互の密着性が低下する。また隣

合うシリンダライナの間の寸法をシリンダブロックの全長短縮のために狭めていくと、シリンダライナの間の鋳造材料が鋳造後の凝固収縮過程で収縮移動して亀裂することがある。

【0005】本発明の一つの目的は、ライナ本体の外周における溶湯の湯回りを良好に維持し、ライナ本体と鋳造材料との間に隙間が発生することを防止して相互の密着性を高めるとともに、隣合うライナ本体の間の鋳造材料が鋳造後の凝固収縮過程において収縮移動することを抑え、この鋳造材料に亀裂が生じるのを防止することである。本発明の他の目的は、ライナ本体の外周面と鋳造材料との密着性をより高めてエンジン運転中におけるライナ本体と鋳造材料との熱膨張率の差による隙間の発生をも抑えることである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、鋳ぐるみ用シリンダライナであって、ライナ本体の外周面にその軸線に沿った方向に延びる突起もしくは溝が、このライナ本体の周方向に関して複数設けられていることを特徴とする。このように前記の突起もしくは溝が鋳造時において溶湯の流れる方向と同じ方向に沿って形成されていることから、これら突起の間もしくは溝の中に溶湯が充分に入り込み、ライナ本体と鋳造材料との密着性が高まる。そして隣合うライナ本体の間の鋳造材料が鋳造後の凝固収縮過程において収縮移動することが抑えられる。

【0007】第2の発明は、第1の発明の鋳ぐるみ用シリンダライナにおいて、突起もしくは溝がライナ本体の外周面の少なくとも隣合うライナ本体に最も近接する部分に設けられていることを特徴とする。これにより、少なくとも隣合うライナ本体に近い部分においては、これらのライナ本体と鋳造材料との間に隙間が発生することが防止されてライナ本体と鋳造材料との密着性を高めることができる。

【0008】第3の発明は、第1の発明の鋳ぐるみ用シリンダライナにおいて、突起もしくは溝の断面形状の幅が、突起についてはライナ本体の外周側で最大寸法となり、溝についてはライナ本体の外周側で最小寸法となるように設定されていることを特徴とする。前記突起の間もしくは溝の中に溶湯が入り込むことにより、ライナ本体の外周面と鋳造材料とがアンカー効果によって密着し、エンジン運転中におけるライナ本体と鋳造材料との熱膨張率の差による隙間の発生が抑えられる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。図1に鋳ぐるみ用シリンダライナの構造が示されており、図1（A）はライナ本体2の構造を示す斜視図、図1（B）はその展開図である。このライナ本体2は円筒形状をしており、その外周面4に溝10が形成されている。この溝10はライナ本体2の軸線に沿った方向Zに真っ直ぐ延びているとともに、ライナ本体2の周

方向に関して複数形成されている。なお図1 (B) の左右方向が、後述する鑄造材料30の凝固収縮時に引張り応力の生じる方向Ydである。

【0010】図1 (C) は図1 (B) のC-C線断面図である。この図面によって前記溝10の詳細について説明する。各溝10はその断面形状が略半円形となるように機械加工により形成されており、これらの半径R、深さH、ピッチPは、ライナ本体2及び鑄造材料30の材質や大きさ、あるいは鑄造条件等に基づき、ライナ本体2と鑄造材料30との密着性を高め、かつ鑄造材料30の亀裂を防止するうえで最も効果的な値に設定されている。なお図1 (A) (B) においては、前記溝10の一部のみを示して他の部分は省略しているが、実際はライナ本体2の外周面4の全周にわたって溝10が形成されている。

【0011】つぎに鑄ぐるみ用シリンダライナの製造手順について説明する。まず前記ライナ本体2の製造については、このライナ本体2の基本的な形状を鑄造あるいは押出しによって形成する。この鑄造品または押出し品に対して内面研削や端面加工を行い、鑄造品においてはさらに外面研削を行って所定の円筒形状に仕上げる。また各溝10の形成については、前記のようにして製造されたライナ本体2をその中心軸を中心として回転可能な保持機構(図示外)によって保持する。そしてライナ本体2の外周面4の一点に図示外の切削バイトを当接させて保持機構をライナ本体2と共に図1 (A) (B) で示すライナ本体2の軸線に沿った方向Zへ移動させる。これによって一本の溝10が形成される。つづいて前記保持機構によってライナ本体2を前記ピッチPに対応する僅かな角度だけ回転させ、前記と同様にして次の溝10を形成する。かかる操作をライナ本体2が一回転するまで繰り返すことにより、その外周面4の全周にわたって所定のピッチPでライナ本体2の軸線に沿った方向Zと平行に複数の溝10が形成される。

【0012】さて、かかる構造を有する鑄ぐるみ用シリンダライナを用いて鑄ぐるみを行うことによりエンジンのシリンダブロックが製造される。この製造については、まずシリンダブロック用の鑄型内に複数個のライナ本体2をセットし、この鑄型内へその下側からアルミニウム合金などの溶湯を注湯する。このときの溶湯はライナ本体2の軸線に沿った方向Zに流れ、ライナ本体2の外周においては溶湯の流れる方向と前記溝10の方向が同一であるため、各溝10の内底部にまで溶湯(鑄造材料30)が充分に入り込む。この結果、ライナ本体2の外周面4と鑄造材料30とは相互に噛合った状態で隙間なく密着する。

【0013】図2は鑄ぐるみ用シリンダライナの鑄ぐるみ完了状態の一部を示す平面図である。ここで図2

(A) に示す鑄造材料30からなるブロック部を、隣合う二つのライナ本体2の間隔が最も狭い部分Xbと、図

面において部分Xbの上下に位置する部分Xcとに分けて考える。鑄造時において注湯された鑄造材料30の冷却凝固によってその体積が収縮するとき、部分Xcの体積は部分Xbより大きいので、収縮量も大きくなる。このため鑄造材料30の部分Xbには凝固収縮時においてYd方向の引張り応力が生じ、この部分Xbに図2

(B) で示すように亀裂32が発生することがある。この亀裂32はライナ本体2の軸線に沿った方向Zに伸びており、ライナ本体2の全長に及ぶ場合がある。なお前記亀裂32を防止するために、図2 (A) で示す隣合う二つのライナ本体2の間隔Xaを大きくする手段があるが、そうするとシリンダブロック全体の長さが必要以上に長くなってしまう。

【0014】本実施の態様においては、前記のようにライナ本体2の外周面4と鑄造材料30との密着性が高められているため、鑄造材料30の冷却凝固時におけるYd方向の引張り応力が分散され、隣合う二つのライナ本体2の間隔Xaを短くしても、鑄造材料30の部分Xbに前記亀裂32が発生するといった事態は防止される。特に前記の各溝10は、ライナ本体2の軸線に沿った方向Z、つまり鑄造材料30の凝固収縮時に応力が生じる方向Ydに対してほぼ垂直に位置していることから、Yd方向の引張り応力をより効果的に分散して抑制することができる。このように亀裂32の発生を防止しつつ、前記の間隔Xaを小さくしてシリンダブロック全体の寸法を小さくすることができる。

【0015】また前記の各溝10によってライナ本体2の外周面4と鑄造材料30との密着性を高めたことは、エンジンの実働時において鑄造材料30がライナ本体2の周方向(Yd方向)へ膨張することが抑制される。この機能についても各溝10がライナ本体2の軸線に沿った方向Zに位置していることで、より効果的となる。したがってエンジンの実働時におけるライナ本体2と鑄造材料30との熱膨張率の差に起因して、これら相互の間に隙間が発生する事態が防止される。このためライナ本体2から鑄造材料30への熱伝導が向上し、エンジン運転時の圧縮比を大きくすることが可能となる。

【0016】前記ライナ本体2の外周面4に対する溝10の形成は、すでに説明したように切削バイトを用いて切削加工されるのであるが、その他の加工手段に代えることもできる。図3は押出し加工によって形成された溝16の断面図である。各溝16はその断面が略台形状に押出し成形されており、溝幅L、深さH2、ピッチP2、溝側面の傾斜角度θは、ライナ本体2及び鑄造材料30の材質や大きさ、あるいは鑄造条件等に基づき、ライナ本体2と鑄造材料30との密着性を高め、かつ前記の亀裂32を防止するうえで最も効果的な値に設定されている。

【0017】また前記溝10、16に代えてライナ本体2の外周面4にリブ形状の突起を形成してもよい。図4

はライナ本体2の外周面4に形成された突起20の断面図である。この突起20についても前記溝10、16の場合と同様にライナ本体2の軸線に沿った方向Zに真っ直ぐ伸びているとともに、ライナ本体2の周方向に関して複数形成されている。これらの突起20についても切削加工あるいは押出し加工によって形成される。そして各突起20の幅L2、高さH3、ピッチP3、側面の傾斜角度 $\theta 2$ は、ライナ本体2及び鑄造材料30の材質や大きさ、あるいは鑄造条件等に基づき、ライナ本体2と鑄造材料30との密着性を高め、かつ前記の亀裂32を防止するうえで最も効果的な値に設定されている。

【0018】特に前記の傾斜角度 $\theta 2$ については、各突起20の幅L2がライナ本体2の外周面4よりも外周側において最大寸法となるように設定されている。これにより各突起20の間に入り込んだ鑄造材料30は、アンカー効果によってライナ本体2の外周面4に密着保持される。したがってエンジンの実働時において鑄造材料30がライナ本体2の周方向へ膨張することがさらに効果的に抑制され、ライナ本体2と鑄造材料30との熱膨張率の差に起因する隙間の発生はほぼ確実に防止される。なお前記のアンカー効果は、例えば前記溝16においても発揮させることができる。すなわち図3で示す幅L1がライナ本体2の外周面4よりも外周側において最小寸法となるように前記の傾斜角 $\theta$ を設定することにより、その溝内に入り込んだ鑄造材料30とライナ本体2の外周面4とがアンカー効果によって密着状態に保持される。

【0019】前記の溝10、16及び突起20は、切削加工や押出し加工の他にライナ本体2の鑄造時に成形することも可能である。つまりライナ本体2を鑄造するための鑄型のキャビティ面に、溝10、16に対応する凸形状あるいは突起20に対応する凹形状を形成しておき、この鑄型でライナ本体2を鑄造すればよい。またライナ本体2の製造後において、その外周面4にプレス加工によって溝10、16及び突起20を成形することもできる。

【0020】さらに溝10、16及び突起20は、ライナ本体2の外周面4のうちの隣合うライナ本体2に最も近接する部分にだけ形成してもよい。その場合においても図2(A)で示す鑄造材料30の部分Xbについては、ライナ本体2の外周面4に対する密着性が高められて鑄造材料30の冷却凝固時におけるYd方向の引張り応力が分散され、鑄造材料30の部分Xbに亀裂32が生じることは防止される。ただし溝10、16及び突起20をライナ本体2の外周面4の全周にわたって形成しておけば、ライナ本体2の外周面4の全周にわたって鑄造材料30との密着性が高められるのはもちろんのこと、シリンダブロックの鑄造時にその鑄型内にライナ本体2をセットする際に、その外周面4の一部に形成されている溝や突起が隣合うライナ本体2と最も近接するように位置決めをするといった配慮も不要となる。

#### 【0021】

【発明の効果】ライナ本体と鑄造材料との間に隙間が発生することを防止して相互の密着性を高めることができるとともに、ライナ本体の間の鑄造材料が鑄造後の凝固収縮過程で亀裂するのを防止できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 鑄ぐるみ用シリンダライナを表した構成図。

【図2】 鑄ぐるみ用シリンダライナの鑄ぐるみ完了状態の一部を表した平面図。

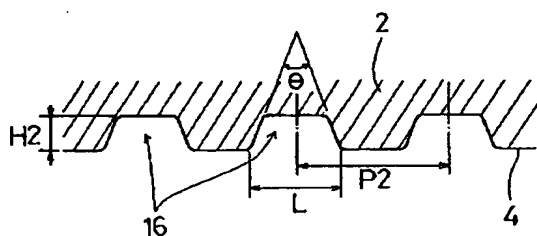
【図3】 押出し加工によって形成された溝を表した断面図。

【図4】 ライナ本体の外周面に形成された突起を表した断面図。

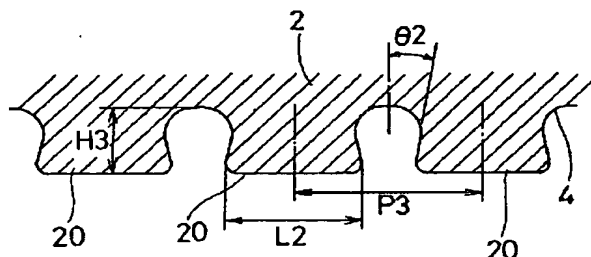
#### 【符号の説明】

- 2 ライナ本体
- 4 外周面
- 10、16 溝
- 20 突起
- 30 鑄造材料

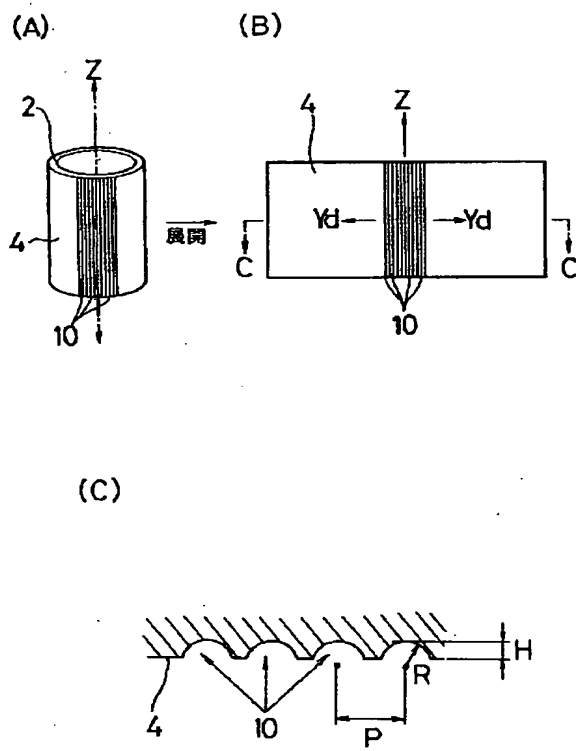
【図3】



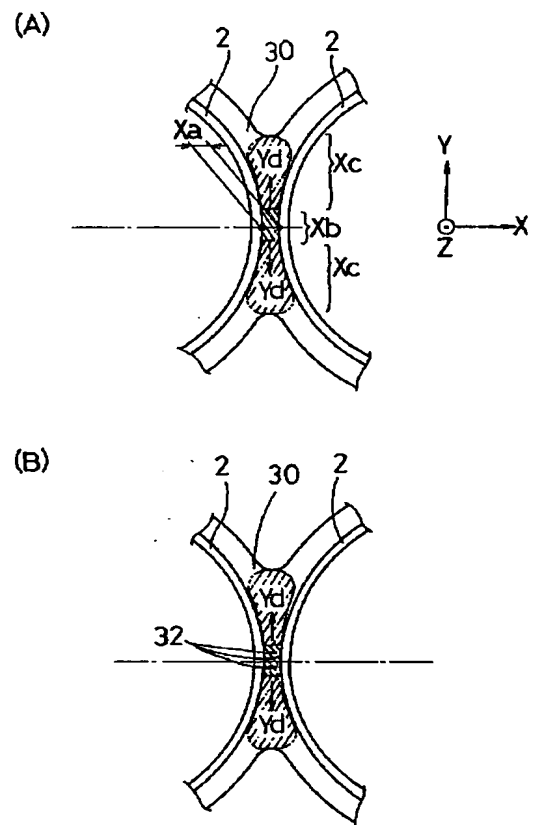
【図4】



【図1】



【図2】





**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention -- the periphery section of a liner main part -- the charge of a casting -- \*\*\*\*\* -- it is related with the cylinder liner for inserts which forms cylinder structure by things

[0002]

[Description of the Prior Art] About the cylinder-bore portion by which sliding of a piston is repeated in the case of the cast according [ the cylinder block of an automobile engine ] to an aluminium alloy, since the antiseizure property to a sliding friction, scuff-proof nature, abrasion resistance, rigidity, etc. are required, the cylinder liner of the quality of the material which can respond to these is used. As a way stage for making this cylinder liner and a block portion unify, in case a cylinder block is cast, the cylinder liner is set in the mold, and the \*\*\*\*\* method is learned for the charge of a casting (aluminium alloy) in the periphery section of this cylinder liner.

[0003] As a conventional cylinder liner for inserts, the technology indicated by JP,1-105065,U is well-known. In this technology, the spiral slot is formed in the peripheral face of a cylinder liner, and the helix angle and pitch of this spiral slot are set up so that relative rotation with the cylinder liner and block portion after casting may be prevented.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although teeming of the molten metal is usually carried out from the bottom to mold on the occasion of casting of a cylinder block, the molten metal at this time flows along with the axis of the aforementioned cylinder liner. Therefore, in the periphery of a cylinder liner, the aforementioned spiral slot is aslant located to the flow direction of a molten metal, and a molten metal does not fully enter the interior of this spiral slot (bottom). Consequently, between a cylinder liner and the charge of a casting (block section), a crevice occurs and mutual adhesion falls. Moreover, when it narrows for a cylinder block's overall-length shortening of the size between \*\*\*\*\* cylinder liners, in the solidification-shrinkage process after the charge of a casting between cylinder liners casting, contraction movement may be carried out and it may be cracked.

[0005] It is preventing suppressing carrying out contraction movement in the solidification-shrinkage process after the charge of a casting between \*\*\*\*\* liner main parts casting, and a crack arising in this charge of a casting while one purpose of this invention maintains the run of the molten metal in the periphery of a liner main part good, prevents that a crevice occurs between a liner main part and the charge of a casting and raises mutual adhesion. Other purposes of this invention are raising more the adhesion of the peripheral face of a liner main part, and the charge of a casting, and also suppressing generating of the crevice by the difference of the coefficient of thermal expansion of the liner main part and the charge of a casting under engine operation.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The 1st invention is a cylinder liner for inserts, and is characterized by preparing two or more the salients or slots which are prolonged in the direction which met the peripheral face of a liner main part at the axis about the hoop direction of this liner main part. Thus, since the aforementioned salient or the slot is formed along the same direction as the direction where a molten metal flows at the time of casting, a molten metal fully enters among these salients or into a slot, and the adhesion of a liner main part and the charge of a casting increases. And carrying out contraction movement in the solidification-shrinkage process after the charge of a casting between \*\*\*\*\* liner main parts casting is suppressed.

[0007] 2nd invention is characterized by establishing the salient or the slot in the portion of the peripheral face of a liner main part which approaches a \*\*\*\*\* liner main part most at least in the cylinder liner for inserts of the 1st invention. In the portion near a \*\*\*\*\* liner main part thereby at least, it is prevented that a crevice occurs among these liner main parts and charges of a casting, and it can raise the adhesion of a liner main part and the charge of a casting.

[0008] 3rd invention is characterized by being set up so that the width of face of a salient or the cross-section configuration of a slot may serve as the upper limit by the periphery side of a liner main part about a salient and may serve as the lower limit by the periphery side of a liner main part about a slot in the cylinder liner for inserts of the 1st invention. When a molten metal enters between the aforementioned salients or into a slot, the peripheral face and the charge of a casting of a liner main part stick by the anchor effect, and generating of the crevice by the difference of the coefficient of thermal expansion of the liner main part and the charge of a casting under engine operation is suppressed.

[0009]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained. The structure of the cylinder liner for inserts is shown in drawing 1, and the perspective diagram in which drawing 1 (A) shows the structure of the liner main

part 2, and drawing 1 (B) are the development. This liner main part 2 is carrying out the shape of a cylindrical shape, and the slot 10 is formed in the peripheral face 4. This slot 10 is formed in it about the hoop direction of the liner main part 2 while it is straightly prolonged in the direction Z in alignment with the axis of the liner main part 2. [ two or more ] In addition, the longitudinal direction of drawing 1 (B) is the direction Yd which tensile stress produces at the time of the solidification shrinkage of the charge 30 of a casting mentioned later.

[0010] Drawing 1 (C) is the C-C line cross section of drawing 1 (B). This drawing explains the detail of the aforementioned slot 10. Each slot 10 is set as the value most effective when it is formed by machining so that the cross-section configuration may serve as an abbreviation semicircle, and these radii R, depth H, and Pitch P raise the adhesion of the liner main part 2 and the charge 30 of a casting based on the quality of the material of the liner main part 2 and the charge 30 of a casting, a size or casting conditions, etc. and the crack of the charge 30 of a casting is prevented. In addition, in drawing 1 (A) and (B), although a part of aforementioned slot 10 is shown and other portions are omitted, the slot 10 is formed over the perimeter of the peripheral face 4 of the liner main part 2 in practice.

[0011] The manufacture procedure of the cylinder liner for inserts is explained below. About manufacture of the aforementioned liner main part 2, the fundamental configuration of this liner main part 2 is first formed by casting or extrusion. Internal grinding and end-face processing are performed to this cast or extrusion, outside grinding is further performed in a cast, and it finishes in the shape of [ predetermined ] a cylindrical shape. Moreover, about formation of each slot 10, the liner main part 2 which is the above, and was made and manufactured is held focusing on the medial axis according to the maintenance mechanism (outside of illustration) which can be rotated. And it is made to move in the direction Z in alignment with the axis of the liner main part 2 in which the cutting byte besides illustration is made to contact one point of the peripheral face 4 of the liner main part 2, and a maintenance mechanism is shown by drawing 1 (A) and (B) with the liner main part 2. One slot 10 is formed of this. It continues, and according to the aforementioned maintenance mechanism, only few angles corresponding to the aforementioned pitch P rotate the liner main part 2, and the next slot 10 is formed like the above. By repeating until the liner main part 2 turns this operation, two or more slots 10 are formed in parallel with the direction Z which met the axis of the liner main part 2 in the predetermined pitch P over the perimeter of the peripheral face 4.

[0012] Now, the cylinder block of an engine is manufactured by performing an insert using the cylinder liner for inserts which has this structure. About this manufacture, two or more liner main parts 2 are first set in the mold for cylinder blocks, and teeming of the molten metals, such as an aluminium alloy, is carried out from the bottom into this mold. Since the molten metal at this time has the direction where it flows in the direction Z in alignment with the axis of the liner main part 2, and a molten metal flows in the periphery of the liner main part 2, and the same direction of the aforementioned slot 10, a molten metal (charge 30 of a casting) fully enters even into the inner pars basilaris ossis occipitalis of each slot 10. Consequently, the peripheral face 4 and the charge 30 of a casting of the liner main part 2 are stuck without a crevice in the state where it geared mutually.

[0013] Drawing 2 is the plan showing a part of insert completion state of the cylinder liner for inserts. The interval of the liner main part 2 of two \*\*\*\*\* divides the block section which consists of a charge 30 of a casting shown in drawing 2 (A) here into the narrowest portion Xb and the portion Xc located in the upper and lower sides of Portion Xb in a drawing, and considers it. When the volume contracts by cooling solidification of the charge 30 of a casting by which teeming was carried out at the time of casting, since the volume of Portion Xc is larger than Portion Xb, the amount of contraction also becomes large. For this reason, into the portion Xb of the charge 30 of a casting, the tensile stress of the Yd direction may arise at the time of a solidification shrinkage, and as drawing 2 (B) shows to this portion Xb, a crack 32 may occur. This crack 32 is extended in the direction Z in alignment with the axis of the liner main part 2, and may attain to the overall length of the liner main part 2. In addition, although there is a means which enlarges the interval Xa of the liner main part 2 of two \*\*\*\*\* shown by drawing 2 (A) in order to prevent the aforementioned crack 32, if it does so, the length of the whole cylinder block will become longer than required.

[0014] In the mode of this operation, since the adhesion of the peripheral face 4 of the liner main part 2 and the charge 30 of a casting is raised as mentioned above, even if the tensile stress of the Yd direction at the time of the cooling solidification of charge of casting 30 \*\* is distributed and it shortens the interval Xa of the liner main part 2 of two \*\*\*\*\*, the situation where the aforementioned crack 32 occurs into the portion Xb of the charge 30 of a casting is prevented. Since especially each aforementioned slot 10 is mostly located in a perpendicular to the direction Yd which stress produces at the time of a solidification shrinkage, the direction Z 30 of a casting, i.e., the charge, in alignment with the axis of the liner main part 2, it can be distributed more effectively and can suppress the tensile stress of the Yd direction. Thus, preventing generating of a crack 32, the aforementioned interval Xa can be made small and the size of the whole cylinder block can be made small.

[0015] Moreover, having raised the adhesion of the peripheral face 4 of the liner main part 2, and the charge 30 of a casting, it is suppressed by each aforementioned slot 10 that the charge 30 of a casting expands to the hoop direction (the Yd direction) of the liner main part 2 at the time of working of an engine. In being located in the direction Z in alignment with the axis of the liner main part 2, each slot 10 becomes more effective also about this function. Therefore, it originates in the difference of the coefficient of thermal expansion of the liner main part 2 and the charge 30 of a casting at the time of working of an engine, and the situation which a crevice generates among mutual [ these ] is prevented. For this reason, heat conduction from the liner main part 2 to the charge 30 of a casting improves, and it becomes possible to enlarge the compression ratio at the time of engine operation.

[0016] Although cutting of the formation of a slot 10 to the peripheral face 4 of the aforementioned liner main part 2 is carried out using a cutting byte as already explained, it is also replaceable with other processing meanses. Drawing 3 is the cross section of the slot 16 formed of extruding. It is set as the value with the cross section most effective [ each slot 16 ] when extrusion molding

is carried out to the abbreviation trapezoidal shape, the adhesion of the liner main part 2 and the charge 30 of a casting is raised and the degree theta of tilt angle of a flute width L, the depth H2, a pitch P2, and the slot side prevents the aforementioned crack 32 based on the quality of the material of the liner main part 2 and the charge 30 of a casting, a size or casting conditions, etc.

[0017] Moreover, it may replace with the aforementioned slots 10 and 16, and the salient of a rib configuration may be formed in the peripheral face 4 of the liner main part 2. Drawing 4 is the cross section of the salient 20 formed in the peripheral face 4 of the liner main part 2. While being straightly prolonged in the direction Z which met the axis of the liner main part 2 like [ salient / this / 20 ] the case of the aforementioned slots 10 and 16, more than one are formed in it about the hoop direction of the liner main part 2. It is formed of cutting or extruding also about these salients 20. And the width of face L2 of each salient 20, height H3, the pitch P3, and the degree theta 2 of tilt angle of the side are set as the value most effective when raising the adhesion of the liner main part 2 and the charge 30 of a casting and preventing the aforementioned crack 32 based on the quality of the material of the liner main part 2 and the charge 30 of a casting, a size or casting conditions, etc.

[0018] Especially about the aforementioned degree theta 2 of tilt angle, it is set up so that the width of face L2 of each salient 20 may serve as the upper limit from the peripheral face 4 of the liner main part 2 at a periphery side. Adhesion maintenance of the charge 30 of a casting which entered between each salient 20 by this is carried out by the anchor effect at the peripheral face 4 of the liner main part 2. therefore, generating of the crevice where it is further suppressed by the effect target that the charge 30 of a casting expands to the hoop direction of the liner main part 2 at the time of working of an engine, and it originates in the difference of the coefficient of thermal expansion of the liner main part 2 and the charge 30 of a casting is prevented almost certainly In addition, the aforementioned anchor effect can be demonstrated also in the aforementioned slot 16. That is, by setting up the aforementioned tilt angle theta so that the width of face L shown by drawing 3 may serve as the lower limit from the peripheral face 4 of the liner main part 2 at a periphery side, the charge 30 of a casting which entered into the Mizouchi, and the peripheral face 4 of the liner main part 2 are held by the anchor effect at an adhesion state.

[0019] The aforementioned slots 10 and 16 and salient 20 can also be fabricated at the time of casting of the liner main part 2 other than cutting or extruding. That is, what is necessary is to form the convex configuration corresponding to slots 10 and 16, or the shape of a concave corresponding to salient 20 in the cavity side of the mold for casting the liner main part 2, and just to cast the liner main part 2 in this mold. Moreover, slots 10 and 16 and salient 20 can also be fabricated by press working of sheet metal to the peripheral face 4 after manufacture of the liner main part 2.

[0020] Furthermore, you may form slots 10 and 16 and salient 20 only in the portion which approaches most the \*\*\*\*\* liner main part 2 of the peripheral faces 4 of the liner main part 2. Also in such a case, it is prevented that the adhesion to the peripheral face 4 of the liner main part 2 is raised, the tensile stress of the Yd direction at the time of the cooling solidification of charge of casting 30 \*\* is distributed, and a crack 32 arises into the portion Xb of the charge 30 of a casting about the portion Xb of the charge 30 of a casting shown by drawing 2 (A). However, if slots 10 and 16 and the salient 20 are formed over the perimeter of the peripheral face 4 of the liner main part 2 Not to mention adhesion with the charge 30 of a casting being raised over the perimeter of the peripheral face 4 of the liner main part 2 In case the liner main part 2 is set in the mold at the time of casting of a cylinder block, it becomes unnecessary [ consideration of positioning so that the slot and salient which are formed in a part of the peripheral face 4 may approach most with the \*\*\*\*\* liner main part 2 ].

[0021]

[Effect of the Invention] While being able to prevent that a crevice occurs and being able to raise mutual adhesion between a liner main part and the charge of a casting, it can prevent being cracked in the solidification-shrinkage process after the charge of a casting between liner main parts casting.

---

[Translation done.]